

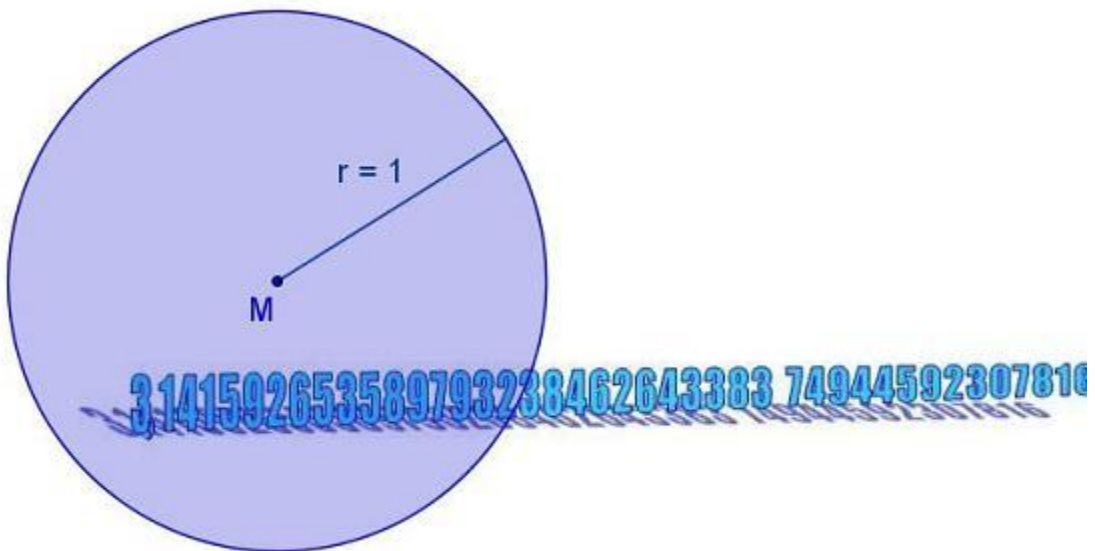
Fachvereinbarungen des Faches

Mathematik

am

Otto-Hahn-Gymnasium

Stand Juli 2023



Inhaltsverzeichnis

Die Fachgruppe Mathematik des Otto-Hahn-Gymnasiums Bensberg	1
Schulinternes Curriculum	2
Schulinternes Curriculum: Qualifikationsphase	3
Hausaufgabenkonzept Mathematik	16
1. Ziele von Hausaufgaben im Fach Mathematik	16
2. Art und Dauer der Hausaufgaben	16
Grundsätze zur Leistungsbewertung im Fach Mathematik	17
1. Orientierung an fachbezogenen Kompetenzen	17
2. Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten und Klausuren und Taschenrechnereinsatz)	17
3. „Sonstige Mitarbeit“ (Sek. II)	21
4. Ermittlung der Gesamtnote zum Halbjahr und zum Jahresende	23
5. Transparenz der Bewertungskriterien	23
Förderung von Schülerinnen und Schülern	23
1. Mathematikwettbewerbe	23

Die Fachgruppe Mathematik des Otto-Hahn-Gymnasiums Bensberg

Das Otto-Hahn-Gymnasium ist in der Sekundarstufe I vier- bis fünfzügig. Im Zuge der Einführung von G8 hat die Schule seit 2010 ein Essens- und Betreuungsangebot für die Mittagszeit an Langtagen. Als MINT-Schule hat das Otto-Hahn-Gymnasium einen naturwissenschaftlichen Schwerpunkt. Ein weiterer Schwerpunkt liegt im musikalischen Bereich.

Es bestehen Kooperationsvereinbarungen des Otto-Hahn-Gymnasiums mit dem Albertus-Magnus-Gymnasium (AMG) und dem Dietrich-Bonhoeffer-Gymnasium (DBG) in Bergisch-Gladbach, die vor allem im Oberstufenunterricht zum Tragen kommen.

Das Otto-Hahn-Gymnasium besuchen derzeit ca. 980 Schülerinnen und Schüler, davon befinden sich ca. 400 in der gymnasialen Oberstufe, wobei etwa 20-30 Schülerinnen und Schüler von der Realschule als Seiteneinsteiger pro Jahr in die gymnasiale Oberstufe wechseln. Diese Schülerinnen und Schüler nehmen verpflichtend an einem Vertiefungskurs in Mathematik teil. Auch für die leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler, die die Sekundarstufe I am OHG besucht haben, wird ein solcher Kurs eingerichtet. In der Regel werden in der Einführungsphase 6-7 Mathematik-Grundkurse angeboten. In der Q1 wählen erfahrungsgemäß so viele Schülerinnen und Schüler den Mathematikleistungskurs, so dass oft drei solcher Kurse zustande kommen.

Der Unterricht findet im 45-Minuten-Takt statt. Die Kursblockung sieht grundsätzlich für Grundkurse eine und für Leistungskurse zwei Doppelstunden vor.

Schülerinnen und Schüler aller Klassen und Jahrgangsstufen werden zur Teilnahme an den vielfältigen Wettbewerben (z .B. Känguru, Matheolympiade) im Fach Mathematik angehalten und, wo erforderlich, begleitet.

Für den Fachunterricht aller Stufen besteht Konsens darüber, dass, wo immer möglich, mathematische Fachinhalte mit Lebensweltbezug vermittelt werden. In der Sekundarstufe II kann verlässlich darauf aufgebaut werden, dass die Verwendung von Kontexten im Mathematikunterricht bekannt ist.

In der Sekundarstufe I wird ein wissenschaftlicher Taschenrechner ab Klasse 7 verwendet, dynamische Geometriesoftware und Tabellenkalkulation werden an geeigneten Stellen im Unterricht genutzt, der Umgang mit ihnen eingeübt. Dazu stehen in der Schule mehrere Computerräume zur Verfügung. In der Sekundarstufe II kann deshalb davon ausgegangen werden, dass die Schülerinnen und Schüler mit den grundlegenden Möglichkeiten dieser digitalen Werkzeuge vertraut sind.

Der TI-Nspire CAS CX I + II wird in der Einführungsphase eingeführt. In allen zentralen Prüfungen der Sekundarstufe II ist dieser Rechner als Hilfsmittel zugelassen.

**Schulinternes Curriculum
für das Fach
Mathematik
am Otto-Hahn-Gymnasium**

Vorabinformationen:

Die Darstellung des schulinternen Curriculums erfolgt auf zwei Ebenen: der Übersichts- und der Konkretisierungsebene. Im „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ wird die Verteilung der Unterrichtsvorhaben dargestellt. Sie ist laut Beschluss der Fachkonferenz *verbindlich* für die Unterrichtsvorhaben I, II, III und IV der Einführungsphase. Die zeitliche Abfolge der Unterrichtsvorhaben V bis VIII der Einführungsphase ist jeweils auf die Vorgaben zur Vergleichsklausur abzustimmen.

Das Übersichtsraster dient dazu, den Kolleginnen und Kollegen einen schnellen Überblick über die Zuordnung der Unterrichtsvorhaben zu den einzelnen Jahrgangsstufen sowie den im Kernlehrplan genannten Kompetenzen, Inhaltsfeldern und inhaltlichen Schwerpunkten zu verschaffen. Um Klarheit für die Lehrkräfte herzustellen und die Übersichtlichkeit zu gewährleisten, werden in der Kategorie „Kompetenzen“ an dieser Stelle nur die übergeordneten Kompetenzerwartungen ausgewiesen, während die konkretisierten Kompetenzerwartungen erst auf der Ebene konkretisierter Unterrichtsvorhaben Berücksichtigung finden.

Während der Fachkonferenzbeschluss zum „Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben“ zur Gewährleistung vergleichbarer Standards sowie zur Absicherung von Kurswechslern und Lehrkraftwechseln für alle Mitglieder der Fachkonferenz Bindekraft entfalten soll, besitzt die Ausweisung „konkretisierter Unterrichtsvorhaben“ (Kapitel 2.2) *empfehlenden Charakter*. Referendarinnen und Referendaren sowie neuen Kolleginnen und Kollegen dienen diese vor allem zur standardbezogenen Orientierung in der neuen Schule, aber auch zur Verdeutlichung von unterrichtsbezogenen fachgruppeninternen Absprachen zu didaktisch-methodischen Zugängen, fächerübergreifenden Kooperationen, Lernmitteln und -orten sowie vorgesehenen Leistungsüberprüfungen. Begründete Abweichungen von den vorgeschlagenen Vorgehensweisen bezüglich der konkretisierten Unterrichtsvorhaben sind im Rahmen der pädagogischen Freiheit der Lehrkräfte jederzeit möglich. Sicherzustellen bleibt allerdings auch hier, dass im Rahmen der Umsetzung der Unterrichtsvorhaben insgesamt alle prozess- und inhaltsbezogenen Kompetenzen des Kernlehrplans Berücksichtigung finden. Dies ist durch entsprechende Kommunikation innerhalb der Fachkonferenz zu gewährleisten.

Schulinterner Lehrplan für das Fach Mathematik am Otto-Hahn-Gymnasium – Qualifikationsphase

(Basis: Kernlehrplan für die Sekundarstufe II 2014)

eingeführtes Schulbuch: Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

Wichtig: Alle Klausuren in der Qualifikationsphase müssen einen hilfsmittelfreien Teil enthalten.

Übersichtsraster Unterrichtsvorhaben

Qualifikationsphase		
<p><u>Unterrichtsvorhaben I:</u> ■ Anmerkung¹</p> <p>Thema: <i>Eigenschaften von Funktionen (Höhere Ableitungen, Besondere Punkte von Funktionsgraphen, Funktionen bestimmen, Parameter)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren, Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortführung der Differentialrechnung • Funktionen als mathematische Modelle 	<p><u>Unterrichtsvorhaben II:</u></p> <p>Thema: <i>Das Integral, ein Schlüsselkonzept (Von der Änderungsrate zum Bestand, Integral- und Flächeninhalt, Integralfunktion)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunizieren, Argumentieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundverständnis des Integralbegriffs • Integralrechnung 	<p><u>Unterrichtsvorhaben III:</u></p> <p>Thema: <i>Geraden und Skalarprodukt (Bewegungen und Schattenwurf)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte (Geraden) • Skalarprodukt
<p><u>Unterrichtsvorhaben IV:</u></p> <p>Thema: <i>Ebenen als Lösungsmengen linearer Gleichungen (Untersuchung geometrischer Objekte)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Kommunizieren • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte • Lineare Gleichungssysteme 	<p>■ <u>Unterrichtsvorhaben V:</u></p> <p>Thema: <i>Abstände und Winkel</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Analytische Geometrie und Lineare Algebra (G)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagebeziehungen und Abstände • Lineare Gleichungssysteme 	<p><u>Unterrichtsvorhaben VI:</u></p> <p>Thema: <i>Wahrscheinlichkeit – Statistik: Ein Schlüsselkonzept</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Werkzeuge nutzen • Problemlösen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen • Binomialverteilung

¹ ■ Die Unterrichtsvorhaben IX und X zur Exponentialfunktion werden im Leistungskurs vorgezogen und nach Unterrichtsvorhaben I eingeschoben.

Fortsetzung Qualifikationsphase		
<p>■ <u>Unterrichtsvorhaben VII</u></p> <p>Thema: <i>Signifikant und relevant? – Testen von Hypothesen</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Kommunizieren <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Testen von Hypothesen 	<p>■ <u>Unterrichtsvorhaben VIII</u></p> <p>Thema: <i>Ist die Glocke normal?</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modellieren • Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Stochastik (S)</p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normalverteilung 	<p>■ <u>Unterrichtsvorhaben IX</u></p> <p>Thema: <i>Exponentialfunktion (natürlicher Logarithmus, Ableitungen)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Modellieren</u> • <u>Problemlösen</u> • <u>Werkzeuge nutzen</u> <p>Inhaltsfeld: <i>Funktionen und Analysis (A)</i></p> <p>Inhaltlicher Schwerpunkt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Fortführung der Differentialrechnung</u>
<p><u>Unterrichtsvorhaben X:</u></p> <p>Thema: <i>Untersuchung zusammengesetzter Funktionen (Produktregel, Kettenregel)</i></p> <p>Zentrale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Argumentieren • Modellieren, Problemlösen • Werkzeuge nutzen <p>Inhaltsfeld: Funktionen und Analysis (A)</p> <p>Inhaltliche Schwerpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen als mathematische Modelle • Fortführung der Differentialrechnung • Integralrechnung 		

■ Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse

Schulinterner Lehrplan Mathematik – Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen	schulinterne Ergänzungen
	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel I Eigenschaften von Funktionen	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, <i>Mathematisieren</i> <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen.	
		1 Wiederholung: Ableitung		
	das Krümmungsverhalten des Graphen einer Funktion mit Hilfe der 2. Ableitung beschreiben	2 Die Bedeutung der zweiten Ableitung		
	notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten verwenden	3 Kriterien für Extremstellen 4 Kriterien für Wendestellen		
	Parameter einer Funktion mithilfe von Bedingungen, die sich aus dem Kontext ergeben, bestimmen („Steckbriefaufgaben“) den Gauß-Algorithmus als Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme beschreiben den Gauß-Algorithmus ohne digitale Werkzeuge auf Gleichungssysteme mit maximal drei Unbekannten, die mit geringem Rechenaufwand lösbar sind, anwenden die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren	6 Ganzrationale Funktionen bestimmen Kapitel VI 1 Das Gauß-Verfahren Kapitel VI 2 Lösungsmengen linearer Gleichungssysteme	Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen einfache und komplexe mathematische Probleme, analysieren und strukturieren die Problemsituation erkennen und formulieren, <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln, ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, einschränkende Bedingungen berücksichtigen einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen	
	Extremalprobleme durch Kombination mit Nebenbedingungen auf Funktionen einer Variablen zurückführen und diese lösen	5 Extremwertprobleme mit Nebenbedingungen	Argumentieren <i>Begründen</i> mathematische Regeln bzw. Sätze und sachlogische Argumente für Begründungen nutzen, vermehrt logische Strukturen berücksichtigen (notwendige / hinreichende Bedingung, Folgerungen / Äquivalenz, Und- / Oder- Verknüpfungen, Negation, All- und Existenzaussagen),	
	Parameter von Funktionen im Anwendungszusammenhang interpretieren	7 Funktionen mit Parametern		
	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren ■ und ihren Einfluss auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	8 Funktionenscharen untersuchen	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Funktionen (grafisch und als Wertetabelle), zielgerichtetes Variieren der Parameter von Funktionen, grafisches Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	
		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

Schulinterner Lehrplan Mathematik – Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen	schulinterne Ergänzungen
Funktionen und Analysis Grundverständnis des Integralbegriffs Integralrechnung	Kapitel II Schlüsselkonzept: Integral	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, Vermutungen beispielgebunden unterstützen, Vermutungen mithilfe von Fachbegriffen und unter Berücksichtigung der logischen Struktur präzisieren, Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen (Ober- / Unterbegriff)	
Produktsummen im Kontext als Rekonstruktion des Gesamtbestandes oder Gesamteffektes einer Größe interpretieren, die Inhalte von orientierten Flächen im Kontext deuten, zu einer gegebenen Randfunktion die zugehörige Flächeninhaltsfunktion skizzieren	1 Rekonstruieren einer Größe	<i>Begründen</i> vorgegebene Argumentationen und mathematische Beweise erklären	
an geeigneten Beispielen den Übergang von der Produktsumme zum Integral auf der Grundlage eines propädeutischen Grenzwertbegriffs erläutern und vollziehen	2 Das Integral	Kommunizieren <i>Rezipieren</i> Informationen auszunehmend komplexen mathemathikhaltigen Texten und Darstellungen, aus authentischen Texten, mathematischen Fachtexten sowie aus Unterrichtsbeiträgen erfassen, strukturieren und formalisieren, Beobachtungen, bekannte Lösungswege und Verfahren beschreiben,	
geometrisch-anschaulich den Zusammenhang zwischen Änderungsrate und Integralfunktion erläutern ■ den Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung unter Verwendung eines anschaulichen Stetigkeitsbegriffs begründen	3 Der Hauptsatz der Differenzial- und Integralrechnung	mathematische Begriffe in theoretischen und in Sachzusammenhängen erläutern.	
Stammfunktionen ganzrationaler Funktionen bestimmen, die Intervalladditivität und Linearität von Integralen nutzen	4 Bestimmung von Stammfunktionen	<i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen,	
den Gesamtbestand oder Gesamteffekt einer Größe aus der Änderungsrate (LK oder der Randfunktion) ermitteln, Flächeninhalte mit Hilfe von bestimmten (LK: und uneigentlichen) Integralen ermitteln Integrale mithilfe von gegebenen (LK: oder Nachschlagewerken entnommenen) Stammfunktionen und numerisch(GK: auch unter Verwendung digitaler Werkzeuge) bestimmen	5 Integral und Flächeninhalt	flexibel zwischen mathematischen Darstellungsformen wechseln, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Messen von Flächeninhalten zwischen Funktionsgraph und Abszisse, Ermitteln des Wertes eines bestimmten Integrales, mathematische Hilfsmittel und digitale Werkzeuge zum Erkunden und Recherchieren, Berechnen und Darstellen nutzen,	

■ Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse

Schulinterner Lehrplan Mathematik – Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen	schulinterne Ergänzungen
	Analytische Geometrie und lineare Algebra Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Skalarprodukt	Kapitel III Geraden	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf eine konkrete Fragestellung erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe math. Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des math. Modells erarbeiten, die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern Werkzeuge nutzen Geodreiecke, geometrische Modelle und dynamische Geometrie-Software nutzen; <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> grafischen Darstellen von Ortsvektoren, Vektorsummen und Geraden, Darstellen von Objekten im Raum	
		1 Wiederholung: Punkte im Raum, Vektoren, Rechnen mit Vektoren		
	Geraden in Parameterform darstellen den Parameter von Geradengleichungen im Sachkontext interpretieren Strecken in Parameterform darstellen	2 Geraden		
	die Lösungsmenge von linearen Gleichungssystemen interpretieren Lagebeziehungen zwischen Geraden untersuchen Schnittpunkte von Geraden berechnen und sie im Sachkontext deuten	3 Gegenseitige Lage von Geraden		
	das Skalarprodukt geometrisch deuten und es berechnen	4 Zueinander orthogonale Vektoren – Skalarprodukt		
	mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	5 Winkel zwischen Vektoren – Skalarprodukt		
		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

■ Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse

Schulinterner Lehrplan Mathematik – Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen	schulinterne Ergänzungen
Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen	Kapitel IV Ebenen	Problemlösen <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...]) nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, <i>Reflektieren</i> verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren.	
Ebenen in Parameterform darstellen	2 Ebenen im Raum – Parameterform		
Lagebeziehungen zwischen Geraden und Ebenen untersuchen Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten	4 Lagebeziehungen		
Durchstoßpunkte von Geraden mit Ebenen berechnen und sie im Sachkontext deuten ■ geradlinig begrenzte Punktmengen in Parameterform darstellen	5 Geometrische Objekte und Situationen im Raum		
	Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Kommunizieren <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren <i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen. Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum	

■ Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse

Schulinterner Lehrplan Mathematik – Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen	schulinterne Ergänzungen
Analytische Geometrie und lineare Algebra lineare Gleichungssysteme Darstellung und Untersuchung geometrischer Objekte Lagebeziehungen und Abstände	Kapitel V Abstände und Winkel	Problemlösen <i>Erkunden</i> wählen heuristische Hilfsmittel (z. B. Skizze, informative Figur, Tabelle, experimentelle Verfahren) aus, um die Situation zu erfassen <i>Lösen</i> Ideen für mögliche Lösungswege entwickeln Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, heuristische Strategien und Prinzipien (z. B. [...]Darstellungswechsel, Zerlegen und Ergänzen, Symmetrien verwenden, Invarianten finden, Zurückführen auf Bekanntes, Zerlegen in Teilprobleme, Fallunterscheidungen, Vorwärts- und Rückwärtsarbeiten, [...])nutzen, einen Lösungsplan zielgerichtet ausführen, <i>Reflektieren</i> verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen, Lösungswege mit Blick auf Richtigkeit und Effizienz beurteilen und optimieren, Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren. Kommunizieren <i>Produzieren</i> die Fachsprache und fachspezifische Notation in angemessenem Umfang verwenden, begründet eine geeignete Darstellungsform auswählen, Arbeitsschritte nachvollziehbar dokumentieren, Ausarbeitungen erstellen und präsentieren <i>Diskutieren</i> ausgearbeitete Lösungen hinsichtlich ihrer Verständlichkeit und fachsprachlichen Qualität vergleichen und beurteilen. Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Lösen von Gleichungen und Gleichungssystemen Darstellen von Objekten im Raum	
■ Ebenen in Koordinatenform darstellen ■ Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	■ 1 Normalengleichung und Koordinatengleichung		
■ Ebenen in Normalenform darstellen und diese zur Orientierung im Raum nutzen	■ 2 Lagebeziehungen		
■ Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	■ 3 Abstand zu einer Ebene		
■ Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	■ 4 Abstand eines Punktes von einer Geraden		
■ Abstände zwischen Punkten, Geraden und Ebenen bestimmen	■ 5 Abstand windschiefer Geraden		
mit Hilfe des Skalarprodukts geometrische Objekte und Situationen im Raum untersuchen (Orthogonalität, Winkel- und Längenberechnung)	■ 6 Schnittwinkel		
	■ Wahlthema Vektorprodukt		
	■ Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

■ Kompetenzen und Inhalte für Leistungskurse

Schulinterner Lehrplan Mathematik – Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen	schulinterne Ergänzungen
	<p>Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen</p>	<p>Kapitel VI Wahrscheinlichkeit – Statistik</p>	<p>Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren, Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen, <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten, <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter [...] Modelle für die Fragestellung beurteilen, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren.</p> <p>Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren</p> <p>Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen</p> <p>Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Generieren von Zufallszahlen, Ermitteln der Kennzahlen statistischer Daten, Variieren der Parameter von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Erstellen der Histogramme von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Berechnen der Kennzahlen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei binomialverteilten Zufallsgrößen.</p>	
	<p>untersuchen Lage- und Streumaße von Stichproben,</p>	<p>1 Daten darstellen und durch Kenngrößen beschreiben</p>		
	<p>den Begriff der Zufallsgröße an geeigneten Beispielen erläutern den Erwartungswert μ und die Standardabweichung σ von Zufallsgrößen bestimmen und damit prognostische Aussagen treffen</p>	<p>2 Erwartungswert und Standardabweichung von Zufallsgrößen</p>		
	<p>Bernoulliketten zur Beschreibung entsprechender Zufallsexperimente verwenden die Binomialverteilung erklären und damit Wahrscheinlichkeiten berechnen ■ die kombinatorische Bedeutung der Binomialkoeffizienten erklären</p>	<p>3 Bernoulli-Experimente, Binomialverteilung</p>		
	<p>den Einfluss der Parameter n und p auf Binomialverteilungen und ihre graphische Darstellung beschreiben ■ die Sigma-Regeln für prognostische Aussagen nutzen</p>	<p>4 Praxis der Binomialverteilung</p>		
	<p>Binomialverteilungen und ihre Kenngrößen zur Lösung von Problemstellungen nutzen</p>	<p>4 Problemlösen mit der Binomialverteilung</p>		
	<p>anhand einer vorgegebenen Entscheidungsregel aus einem Stichprobenergebnis auf die Grundgesamtheit schließen</p>	<p>Wahlthema Von der Stichprobe auf die Grundgesamtheit schließen</p>		

■ Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse

Schulinterner Lehrplan Mathematik – Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen	schulinterne Ergänzungen
	Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Binomialverteilung Testen von Hypothesen	Kapitel VI Wahrscheinlichkeit – Statistik (Fortsetzung)	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten. Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen, <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren verschiedene Lösungswege bezüglich Unterschieden und Gemeinsamkeiten vergleichen Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren Fragestellungen auf dem Hintergrund einer Lösung variieren Argumentieren <i>Beurteilen</i> lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren, überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathemathhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen	
	■ Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	■ 6 Zweiseitiger Signifikanztest		
	■ Hypothesentests bezogen auf den Sachkontext und das Erkenntnisinteresse interpretieren	■ 7 Einseitiger Signifikanztest		
	■ Fehler 1. und 2. Art beschreiben und beurteilen	■ 8 Fehler beim Testen von Hypothesen		
		■ 9 Signifikanz und Relevanz		
		■ <i>Exkursion</i> Schriftbildanalyse		
		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

■ Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse

Schulinterner Lehrplan Mathematik – Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen	schulinterne Ergänzungen
	Stochastik Kenngrößen von Wahrscheinlichkeitsverteilungen Normalverteilung Testen von Hypothesen	■ Kapitel VII Stetige Zufallsgrößen – Normalverteilung	Modellieren <i>Strukturieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen mit Blick auf konkrete Fragestellungen erfassen und strukturieren <i>Mathematisieren</i> zunehmend komplexe Sachsituationen in mathematische Modelle übersetzen, mithilfe mathematischer Kenntnisse und Fertigkeiten eine Lösung innerhalb des mathematischen Modells erarbeiten. Problemlösen <i>Erkunden</i> Fragen zu einer gegebenen Problemsituation finden und stellen <i>Reflektieren</i> die Plausibilität von Ergebnissen überprüfen, Ergebnisse vor dem Hintergrund der Fragestellung interpretieren Ursachen von Fehlern analysieren und reflektieren Kommunizieren <i>Diskutieren</i> zu mathemathikhaltigen, auch fehlerbehafteten Aussagen und Darstellungen begründet und konstruktiv Stellung nehmen, Entscheidungen auf der Grundlage fachbezogener Diskussionen herbeiführen Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Berechnen von Wahrscheinlichkeiten bei normalverteilten Zufallsgrößen.	
	■ diskrete und stetige Zufallsgrößen unterscheiden und die Verteilungsfunktion als Integralfunktion deuten	■ 1 Stetige Zufallsgrößen: Integrale besuchen die Stochastik		
	■ den Einfluss der Parameter μ und σ auf die Normalverteilung beschreiben und die graphische Darstellung ihrer Dichtefunktion (Gauß'sche Glockenkurve)	■ 2 Die Analysis der Gauß'schen Glockenfunktion		
	■ stochastische Situationen untersuchen, die zu annähernd normalverteilten Zufallsgrößen führen	■ 3 Normalverteilung, Satz von de Moivre-Laplace		
		■ <i>Wahlthema</i> Testen bei der Normalverteilung		
		■ Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		
		■ Exkursion Doping mit Energy-Drinks		

■ Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse

Schulinterner Lehrplan Mathematik – Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen	schulinterne Ergänzungen
	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel IX Exponentialfunktion	Modellieren <i>Strukturieren</i> Annahmen treffen und begründet Vereinfachungen einer realen Situation vornehmen <i>Validieren</i> die erarbeitete Lösung wieder auf die Sachsituation beziehen, die Angemessenheit aufgestellter (ggf. konkurrierender) Modelle für die Fragestellung beurteilen, aufgestellte Modelle mit Blick auf die Fragestellung verbessern, die Abhängigkeit einer Lösung von den getroffenen Annahmen reflektieren	
	Eigenschaften von Exponentialfunktionen beschreiben	1 Wiederholung		
	die Ableitung der natürlichen Exponentialfunktion bilden die besondere Eigenschaft der natürlichen Exponentialfunktion beschreiben ■ und begründen ■ die Ableitung mithilfe der Approximation durch lineare Funktionen deuten	3 Die natürliche Exponentialfunktion und ihre Ableitung	Problemlösen <i>Erkunden</i> Muster und Beziehungen erkennen, Informationen recherchieren Lösen ausgewählte Routineverfahren auch hilfsmittelfrei zur Lösung einsetzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen einschränkende Bedingungen berücksichtigen	
	Wachstums- und Zerfallsvorgänge mit Hilfe funktionaler Ansätze untersuchen Vorsicht: Aufgaben verwenden teilweise die Ableitung bzw. Stammfunktion	4 Exponentialfunktionen und exponentielles Wachstum		
	■ Exponentialfunktionen zur Beschreibung von Wachstums- und Zerfallsvorgängen verwenden und die Qualität der Modellierung exemplarisch mit begrenztem Wachstum vergleichen	■ 4 Beschränktes Wachstum	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen <i>Beurteilen</i> überprüfen, inwiefern Ergebnisse, Begriffe und Regeln verallgemeinert werden können, Argumentationsketten hinsichtlich ihrer Reichweite und Übertragbarkeit beurteilen	
	■ die natürliche Logarithmusfunktion als Umkehrfunktion der natürlichen Exponentialfunktion nutzen ■ die Ableitung der natürlichen Logarithmusfunktion bilden	■ 5 Logarithmusfunktion und Umkehrfunktion		
		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> Erkunden Darstellen von Funktionen (graphisch und als Wertetabelle), grafischen Messen von Steigungen, Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	

■ Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse

Schulinterner Lehrplan Mathematik – Qualifikationsphase auf der Grundlage des Kernlehrplans

Lambacher Schweizer Qualifikationsphase

Leistungskurs / Grundkurs

Klettbuch 978-3-12-735441-6

Stand: Juli 2023

	Inhaltsbezogene Kompetenzen	Lambacher Schweizer Qualifikationsphase	prozessbezogene Kompetenzen	schulinterne Ergänzungen
	Funktionen und Analysis Funktionen als mathematische Modelle Fortführung der Differentialrechnung	Kapitel X Zusammengesetzte Funktionen	Problemlösen <i>Lösen</i> heuristische Strategien und Prinzipien nutzen, Werkzeuge auswählen, die den Lösungsweg unterstützen, geeignete Begriffe, Zusammenhänge und Verfahren zur Problemlösung auswählen	
	in einfachen Fällen zusammengesetzte Funktionen bilden (Summe, Produkt, Verkettung)	1 Neue Funktionen aus alten Funktionen: Summe, Produkt, Verkettung		
	die Produktregel auf Verknüpfungen von ganzrationalen Funktionen und Exponentialfunktionen anwenden ■ die Produktregel zum Ableiten von Funktionen anwenden	2 Produktregel	Argumentieren <i>Vermuten</i> Vermutungen aufstellen, beispielgebunden unterstützen und mithilfe von Fachbegriffen präzisieren, <i>Begründen</i> math. Regeln und Sätze für Begründungen nutzen sowie Argumente zu Argumentationsketten verknüpfen, <i>Beurteilen</i> verschiedene Argumentationsstrategien nutzen lückenhafte Argumentationsketten erkennen und vervollständigen, fehlerhafte Argumentationsketten erkennen und korrigieren	
	die Kettenregel auf Verknüpfungen der natürlichen Exponentialfunktion mit linearen Funktionen anwenden, die Ableitungen von Potenzfunktionen mit ganzzahligen Exponenten bilden ■ die Ableitungen von Potenzfunktionen mit rationalen Exponenten bilden, ■ die Produkt- und Kettenregel zum Ableiten von Funktionen anwenden	3 Kettenregel		
	verwenden notwendige Kriterien und Vorzeichenwechselkriterien sowie weitere hinreichende Kriterien zur Bestimmung von Extrem- und Wendepunkten ■ Den Einfluss von Parametern auf Eigenschaften von Funktionenscharen untersuchen	4 Zusammengesetzte Funktionen untersuchen	Kommunizieren <i>Produzieren</i> eigene Überlegungen formulieren und eigene Lösungswege beschreiben, Fachsprache und fachspezifische Notation verwenden,	
	Parameter von Funktionen im Kontext interpretieren	5 Zusammengesetzte Funktionen im Sachzusammenhang		
	■ Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen	6 Untersuchung von zusammengesetzten Exponentialfunktionen	Werkzeuge nutzen <i>Digitale Werkzeuge nutzen zum</i> zielgerichteten Variieren der Parameter von Funktionen, grafischen Messen von Steigungen Berechnen der Ableitung einer Funktion an einer Stelle	
	■ Eigenschaften von zusammengesetzten Funktionen (Summe, Produkt, Verkettung) argumentativ auf deren Bestandteile zurückführen ■ die natürliche Logarithmusfunktion als Stammfunktion der Funktion $f(x) = 1/x$ nutzen	7 Untersuchung von zusammengesetzten Logarithmusfunktionen	Möglichkeiten und Grenzen mathematischer Hilfsmittel und digitaler Werkzeuge reflektieren und begründen.	
		■ <i>Wahlthema</i> Integrationsverfahren		
		Wiederholen – Vertiefen – Vernetzen		

■ Kompetenzen und Inhalte nur für Leistungskurse

Hausaufgabenkonzept Mathematik

1. Ziele von Hausaufgaben im Fach Mathematik

Die Schülerinnen und Schüler sollen befähigt werden,

- ihre Gedankengänge zur Lösung selbstständig und schriftlich in angemessener Form zu formulieren.
- bei Aufgaben im Sachzusammenhang selbstständig einen Ansatz zu entdecken und die Lösung selbstständig zu erarbeiten.

Hausaufgaben im Fach Mathematik dienen dem Einüben mathematischer Kompetenzen und der Vorbereitung auf Klassenarbeiten bzw. Klausuren.

2. Art und Dauer der Hausaufgaben

Hausaufgaben im Fach Mathematik sind in der Regel schriftlich zu bearbeiten.

In der Sekundarstufe I werden von einem Langtag auf den darauf folgenden Tag keine Hausaufgaben aufgegeben.

Folgende Richtwerte gelten für die Dauer der Hausaufgaben:

Stufe Q1/Q2:	GK:	bis zu 30 Minuten pro Unterrichtsstunde
	LK:	bis zu 40 Minuten pro Unterrichtsstunde

Grundsätze zur Leistungsbewertung im Fach Mathematik

Den Grundsätzen liegen u.a. folgende Quellen zu Grunde:

- Kernlehrplan für das Gymnasium – Sekundarstufe I (G8) in NRW. Mathematik (Schule in NRW Nr. 3401(G8), 2007).
- Kernlehrplan für die Sekundarstufe II – Gymnasium/Gesamtschule in NRW. Mathematik (Schule in NRW Nr. 4720, 2014).

1. Orientierung an fachbezogenen Kompetenzen

Die Fachkonferenz Mathematik des OHG orientiert sich bei der Leistungsbewertung in der Sekundarstufe II an den im Kernlehrplan Mathematik vorgegebenen Kompetenzen:

Sekundarstufe II:

Prozessbezogene Kompetenzen	Inhaltsbezogene Kompetenzen
a) Modellieren <i>strukturieren, mathematisieren und validieren</i>	a) Funktionen und Analysis
b) Problemlösen <i>erkunden, lösen und reflektieren</i>	b) Analytische Geometrie und lineare Algebra
c) Argumentieren <i>vermuten, begründen und beurteilen</i>	c) Stochastik
d) Kommunizieren <i>rezipieren, produzieren und diskutieren</i>	
e) Werkzeuge nutzen	

Detailliertere Beschreibungen der Kompetenzerwartungen in den obigen Bereichen am Ende der Einführungsphase und am Ende der Qualifikationsphase sind dem Kernlehrplan Mathematik für die Sekundarstufe II zu entnehmen. Den prozessbezogenen Kompetenzen soll bei der Leistungsbewertung der gleiche Stellenwert zukommen wie den inhaltsbezogenen Kompetenzen.

2. Schriftliche Arbeiten (Klassenarbeiten und Klausuren)

2.1 Inhalte der schriftlichen Arbeiten

Schriftliche Arbeiten dienen der schriftlichen Überprüfung der Lernergebnisse einer vorausgegangenen Unterrichtssequenz.

Ein Teil der Aufgaben soll dem reproduktiven oder operativen Bereich entnommen werden. Darüber hinaus sollen zunehmend Aufgaben hinzugenommen werden, bei denen es um Begründungen, die Darstellung von Zusammenhängen, Interpretationen und kritische Reflexionen geht. Hierfür sind in der Sekundarstufe I u.a. die prozessbezogenen Kompetenzen zu berücksichtigen.

Im Verlauf der Oberstufe werden die Aufgaben umfangreicher und komplexer, ihre Anzahl verringert sich. Die Anforderungen nähern sich denen der schriftlichen Abiturprüfung an. Es wird angeregt, in stärkerem Maße auch verbale Leistungen einzufordern: Erläuterung von Vorgehensweisen, Beschreibung von Lösungswegen, kritische Bewertung von Ergebnissen, Darstellung von Orientierungswissen.

In der Regel sollen mindestens 40% der Aufgaben einen Anwendungskontext aufweisen.

2.2 Randbemerkungen und Zeichen für die Korrektur und Bewertung schriftlicher Arbeiten

Die Bewertung einer schriftlichen Arbeit muss sich aus der Korrektur und ggf. vorhandenen Erläuterungen schlüssig ergeben. Einmal aufgetretene und weitergeführte Fehler dürfen nicht zu einer übermäßigen Abwertung führen. Bei der Korrektur gelten die folgenden einheitlichen Korrekturzeichen: Die zunächst benannten Korrekturzeichen gelten dabei für alle in deutscher Sprache abgefassten Texte in Klassen- und Klausurarbeiten. Die fachspezifischen Korrekturzeichen für das Fach Mathematik werden darauffolgend dargestellt.

Zeichen	Beschreibung
R	Rechtschreibung
Z	Zeichensetzung
G*	Grammatik (wenn nicht weiter spezifiziert, auch Syntax)
W**	Wortschatz

* Zur Spezifizierung von Grammatik- und Syntaxfehlern stehen zudem folgende Korrekturzeichen zur Verfügung:

Zeichen	Beschreibung
T	Tempus
M	Modus
N	Numerus
Sb	Satzbau
St	Wortstellung
Bz	Bezug

** Zur Spezifizierung von Wortschatzfehlern stehen zudem folgende Korrekturzeichen zur Verfügung:

Zeichen	Beschreibung
A	Ausdruck/unpassende Stilebene o.ä.
FS	Fachsprache (fehlend/falsch)

Zeichen für die inhaltliche Korrektur:

Zeichen	Beschreibung
✓	richtig (Ausführung/Lösung/etc.)
f	falsch (Ausführung/Lösung/etc.)
(✓)	folgerichtig (richtige Lösung auf Grundlage einer fehlerhaften Annahme/Zwischenlösung)
	ungenau (Ausführung/Lösung/etc.)
[—]	Streichung (überflüssiges Wort/Passage)
Γ bzw. #	Auslassung
Wdh	Wiederholung, wenn vermeidbar

Fachspezifisch für das Fach Mathematik werden folgende Korrekturzeichen ergänzend verwendet:

Zeichen	Beschreibung
Rf	Rechenfehler
Af	falscher Ansatz
Vz	Vorzeichenfehler
Uf	fehlerhafte Umformung
Bg	fehlende/falsche/unvollständige Begründung
Ef	fehlende/falsche Einheit
Sa	sachlicher Fehler
Nt	Fehlerhafte/falsche Notation

Anmerkung: Fehler, die sich innerhalb einer Arbeit wiederholen, werden in der Regel mit „s.o.“ (z. B. „R s.o.“) gekennzeichnet und nicht gewertet. Wenn jedoch eine erneute Berücksichtigung für die Bewertung sachlich geboten sein sollte, so wird das Korrekturzeichen wiederholt. Eine Gewichtung von Fehlern nach halben (-), ganzen (|) und Doppelfehlern (+) kann nach pädagogischem Ermessen der Fachlehrkraft vorgenommen werden. Ein Fehlerquotient wird nicht errechnet.

2.3 Festsetzung der Note einer schriftlichen Arbeit

Die Benotung muss sich aus der Korrektur und ggf. vorhandenen Erläuterungen schlüssig ergeben. Einmal aufgetretene und weitergeführte Fehler dürfen nicht zu einer übermäßigen Abwertung führen.

Als Grundlage für die Notengebung ist ein Punktsystem hilfreich. Die Zuordnung der Noten zu den Punkten sollte nicht starr gehandhabt werden. Die Fachschaft Mathematik einigt sich dennoch darauf, sich an folgenden Zuordnungen zu orientieren:

In der Sekundarstufe II wird die **Note „ausreichend minus“** analog zur Abiturbewertung ab 40% gesetzt.

Sowohl für die Sekundarstufe I als auch II gilt:

- Die **Spannweite der Bepunktungsbereiche** der Noten „sehr gut“ bis „ausreichend“ ist gleich groß. In der Sekundarstufe II gilt die Äquidistanz für die zwölf Bereiche von sehr gut plus bis mangelhaft plus.
- Die Spannweite der Bepunktungsbereiche der Noten „mangelhaft“ und „ungenügend“ ist gleich groß.
- Wird eine Klassenarbeit bzw. Klausur mit einer schlechteren Note als „ausreichend“ bewertet, muss ein **Kommentar** unter die Klassenarbeit bzw. Klausur geschrieben werden, in welchem der Schülerin bzw. dem Schüler Verbesserungsmöglichkeiten aufgezeigt werden bzw. Bereiche genannt werden, in welchen sie bzw. er Nachhol- und Übungsbedarf hat.
- Bei **parallel** in verschiedenen Lerngruppen **geschriebenen Klassenarbeiten bzw. Klausuren** einigen sich die beteiligten Lehrpersonen auf ein einheitliches Punkteschema und eine einheitliche Bewertung.

2.4 Anzahl und Dauer der schriftlichen Arbeiten und Taschenrechnereinsatz

Klasse / Stufe	Klassenarbeiten/Klausuren	mit TR: ✓; ohne TR: x	Arbeitszeit (in min)	
Stufe EF bis Stufe Q2: <i>(alle Klausuren sind unterteilt in einen ersten Teil ohne Hilfsmittel und einen zweiten Teil mit Hilfsmitteln)</i> CAS-Rechnereinsatz im Unterricht und im zweiten Teil der Klausuren (Modell: TI-Nspire CX CAS)				
EF <i>(Taschenrechner- anschaffung zu Beginn des Schuljahres)</i>	Klausur Nr. 1 – Nr. 3	1. Teil: x 2. Teil: ✓	20 + 70	
	Klausur Nr. 4 (zentrale Klausur)	1. Teil: x 2. Teil: ✓	20 + 80	
			GK	LK
Q1	Klausur Nr. 1 – 2	1. Teil: x 2. Teil: ✓	25+ 65	30+ 105
Q2 Q2	Klausur Nr. 3 - 4	1. Teil: x 2. Teil: ✓	30+ 90	40+ 110
	Klausur Nr. 1 – Nr. 2	1. Teil: x 2. Teil: ✓	40+ 110	60+ 165
	Klausur Nr. 3 (Vorabitur)	1. Teil: x 2. Teil: ✓	60+ 165	70+ 200
	Klausur Nr. 4 (Abitur)	1. Teil: x 2. Teil: ✓	60+ 165	70+ 200

3. „Sonstige Mitarbeit“ (Sek. II)

Die Teilnote „Sonstige Mitarbeit“ wird unabhängig von der Teilnote der schriftlichen Arbeiten gebildet.

Zum Beurteilungsbereich „**Sonstige Mitarbeit**“ der **Sekundarstufe II** gehören alle Leistungen, die im Zusammenhang mit dem Unterricht erbracht werden mit Ausnahme der Klausuren und einer Facharbeit. Auch hier kommt es sowohl auf die Quantität als auch auf die Qualität der Leistungen an.

Zu den Leistungen der „Sonstigen Mitarbeit“ gehören beispielsweise

- Beiträge zum Unterrichtsgespräch (Quantität und Kontinuität)
- Qualität der Beiträge (inhaltlich und methodisch)
- Eingehen auf Beiträge und Argumentationen von Mitschülerinnen und –schülern
- Umgang mit Arbeitsaufträgen (Hausaufgaben, Unterrichtsaufgaben,...)
- Anstrengungsbereitschaft und Konzentration auf die jeweilige Arbeit
- Darstellungsleistung bei Referaten, Plakaten oder Protokollen sowie beim Vortrag von Lösungswegen
- schriftliche Übungen gemäß §6,2 APO-SI
- selbstständiges Arbeiten, Arbeit in Gruppen sowie die Mitarbeit in Projekten sowie die Präsentation von Arbeitsergebnissen.

Auch die Teilnahme an Mathematikwettbewerben kann positiv in die ‚Sonstige Mitarbeit‘ eingehen.

Die Teilnote im Beurteilungsbereich ‚Sonstige Mitarbeit‘ wird den Schülerinnen und Schülern mitgeteilt und auf Wunsch erläutert.

Im Folgenden werden Kriterien für die Bewertung der sonstigen Leistungen jeweils für eine gute bzw. eine ausreichende Leistung dargestellt. Dabei ist bei der Bildung der Quartals- und Abschlussnote jeweils die Gesamtentwicklung der Schülerin bzw. des Schülers zu berücksichtigen, eine arithmetische Bildung aus punktuell erteilten Einzelnoten erfolgt nicht:

Leistungsaspekt	Anforderungen für eine	
	gute Leistung	ausreichende Leistung
	<i>Die Schülerin, der Schüler</i>	
Qualität der Unterrichtsbeiträge	nennt richtige Lösungen und begründet sie nachvollziehbar im Zusammenhang der Aufgabenstellung	nennt teilweise richtige Lösungen, in der Regel jedoch ohne nachvollziehbare Begründungen
	geht selbstständig auf andere Lösungen ein, findet Argumente und Begründungen für ihre/seine eigenen Beiträge	geht selten auf andere Lösungen ein, nennt Argumente, kann sie aber nicht begründen
	kann ihre/seine Ergebnisse auf unterschiedliche Art und mit unterschiedlichen Medien darstellen	kann ihre/seine Ergebnisse nur auf eine Art darstellen
Kontinuität/Quantität	beteiligt sich regelmäßig am Unterrichtsgespräch	nimmt eher selten am Unterrichtsgespräch teil
Selbstständigkeit	bringt sich von sich aus in den Unterricht ein	beteiligt sich gelegentlich eigenständig am Unterricht
	ist selbstständig ausdauernd bei der Sache und erledigt Aufgaben gründlich und zuverlässig	benötigt oft eine Aufforderung, um mit der Arbeit zu beginnen; arbeitet Rückstände nur teilweise auf
	strukturiert und erarbeitet neue Lerninhalte weitgehend selbstständig, stellt selbstständig Nachfragen	erarbeitet neue Lerninhalte mit umfangreicher Hilfestellung, fragt diese aber nur selten nach
	erarbeitet bereitgestellte Materialien selbstständig	erarbeitet bereitgestellte Materialien eher lückenhaft
Hausaufgaben	erledigt sorgfältig und vollständig die Hausaufgaben	erledigt die Hausaufgaben weitgehend vollständig, aber teilweise oberflächlich
	trägt Hausaufgaben mit nachvollziehbaren Erläuterungen vor	nennt die Ergebnisse, erläutert erst auf Nachfragen und oft unvollständig
Kooperation	bringt sich ergebnisorientiert in die Gruppen-/Partnerarbeit ein	bringt sich nur wenig in die Gruppen-/Partnerarbeit ein
	arbeitet kooperativ und respektiert die Beiträge Anderer	unterstützt die Gruppenarbeit nur wenig, stört aber nicht
Gebrauch der Fachsprache	wendet Fachbegriffe sachangemessen an und kann ihre Bedeutung erklären	versteht Fachbegriffe nicht immer, kann sie teilweise nicht sachangemessen anwenden
Werkzeuggebrauch	setzt Werkzeuge im Unterricht sicher bei der Bearbeitung von Aufgaben und zur Visualisierung von Ergebnissen ein	benötigt häufig Hilfe beim Einsatz von Werkzeugen zur Bearbeitung von Aufgaben
Präsentation/Referat	präsentiert vollständig, strukturiert und gut nachvollziehbar	präsentiert an mehreren Stellen eher oberflächlich, die Präsentation weist Verständnislücken auf
Portfolio	führt das Portfolio sorgfältig und vollständig	führt das Portfolio weitgehend sorgfältig, aber teilweise unvollständig
Schriftliche Übung	ca. 75% der erreichbaren Punkte	ca. 50% der erreichbaren Punkte

4. Ermittlung der Gesamtnote zum Halbjahr und zum Jahresende

Die „Sonstige Mitarbeit“ hat den gleichen Stellenwert wie die schriftlichen Arbeiten. Daher sind **beide Leistungsbereiche etwa zur Hälfte** bei der Endnote zu berücksichtigen.

Aus dem Runderlass des Ministeriums für Schule und Weiterbildung vom 20.12.2006 (Stand 1.8.2010) lassen sich folgende Aspekte zur Bewertung der **Ergebnisse der Lernstandserhebungen** entnehmen:

Die Ergebnisse der Lernstandserhebungen werden neben dem Beurteilungsbereich „Schriftliche Arbeiten“ und dem Beurteilungsbereich „Sonstige Leistungen“ bei der Leistungsbewertung angemessen berücksichtigt (§ 48 Abs. 2 SchulG).

Die jeweils unterrichtende Fachlehrkraft entscheidet in eigener Verantwortung und pädagogischer Freiheit über die Beurteilung der Lernstandserhebungen. Die Bewertung der erbrachten Leistungen erfolgt unter angemessener Berücksichtigung

- der bisher erbrachten Leistungen der Schülerin oder des Schülers im Unterricht,
- der Bewertung der Aufgabenschwierigkeiten vor dem Hintergrund des erteilten Unterrichts,
- den von der Klasse oder der Lerngruppe bei den Lernstandserhebungen erzielten Ergebnissen.

Bei der Festlegung der Zeugnisnote werden bei der Entscheidung zwischen zwei Notenstufen Ergebnisse der Lernstandserhebung, die die bisher im Rahmen der Leistungsüberprüfung erbrachten Leistungen der Schülerin oder des Schülers übertreffen, positiv berücksichtigt. Wenn die Ergebnisse der Lernstandserhebung jedoch unterhalb der bisher im Rahmen der Leistungsüberprüfung erbrachten Leistungen liegen, so werden sie bei der Entscheidung zwischen zwei Notenstufen negativ berücksichtigt.

5. Transparenz der Bewertungskriterien

Die Bewertungskriterien werden den Schülerinnen und Schülern sowie den Erziehungsberechtigten zu Beginn eines Schuljahres transparent gemacht.

Förderung von Schülerinnen und Schülern

Die Leistungsbewertung soll laut §48 des Schulgesetzes die Grundlage für die weitere Förderung von Schülerinnen und Schülern bilden.

1. Mathematikwettbewerbe und „Mathe-Plus“

Leistungsstarken Schülerinnen und Schülern kann in diesem Rahmen die Teilnahme an **Mathematikwettbewerben** wie

- der Mathematik-Olympiade,
- dem Känguru-Wettbewerb,
- dem Bonner Mathematikturnier,
- der A-lympiade,
- dem B-Tag,
- dem Pangea-Wettbewerb,
- dem Bolyai-Wettbewerb

empfohlen werden. Ebenso können sie auf außerschulische Förderangebote wie z.B. den Bonner Matheclub der Universität Bonn hingewiesen werden.